

大同特殊鋼(株)中央研究所 磯部 晋 ○野田 俊治

1. 緒言

化学プラント部材には、20%以上のCrを含有するオーステナイト単相の各種Ni-Cr-Mo系合金が使用されている。これらは優れた耐食性を有するが、硬度が低いために耐摩耗性が劣る。また、合金組成によってはWidmanstätten状の σ 相が析出し、延性を低下させることがある。本報では、従来から有害相とされてきたこの σ の析出形態を加工熱処理によって制御し、本系合金の高硬度化を図った。

2. 実験方法

Table 1に供試材の化学組成を示す。右端はMd-PHACOMP[1]による計算値で、Mdが大きいものほど、 σ 相の析出量が多い合金である。これらを50kg真空誘導炉で溶製し、インゴットを3.4~5.1の鍛練比で棒材に鍛伸した。その後、1000~1200℃に1hr加熱して、硬さを測定した。また、合金No.1については、室温における引張特性を調査した。

Table 1 Chemical compositions of specimens

Alloy No.	Composition (wt%, Bal.Ni)				Md Value	Forging Ratio
	Cr	Mo	Al	Fe		
1	35.84	8.07	0.31	0.04	0.932	3.4
2	35.70	8.29	0.10	0.04	0.930	4.0
3	36.00	8.00	0.07	0.09	0.929	3.4
4	35.45	7.59	0.18	0.93	0.925	5.1

3. 実験結果

Fig.1に4合金の鍛造ままおよび加熱後の棒材の硬さを示す。これによれば、1000~1050℃付近に硬さの極大値があり、Md値の高い合金ほど高硬度に達している。

Photo 1は最高硬さを示した合金No.1の1000℃/1hr加熱材のミクロ組織で、鍛造後の直接時効によって結晶粒内に微細な σ 相が全面析出していることがわかる。

Fig.2に合金No.1の加熱後の棒材の室温における引張特性を示す。加熱温度を下げると、強度は高くなるが、延性が低くなる。ただし、1000℃/1hr加熱の最強材でも、20%以上の破断伸びを有する。

また、 σ 相析出による耐食性の劣化は軽微である。

参考文献 [1] 森永政彦、湯川夏夫、足立裕彦：鉄と鋼，71（1985），p.1441

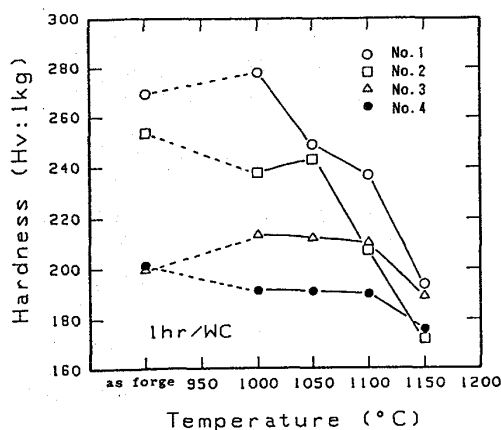


Fig.1 Hardness for as-forged and heat-treated bars of 4 alloys

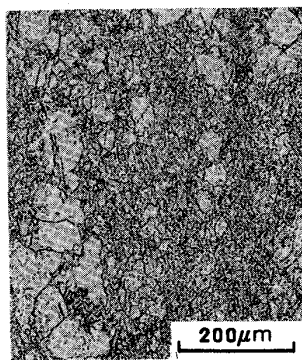


Photo 1 Longitudinal microstructure of Alloy No.1

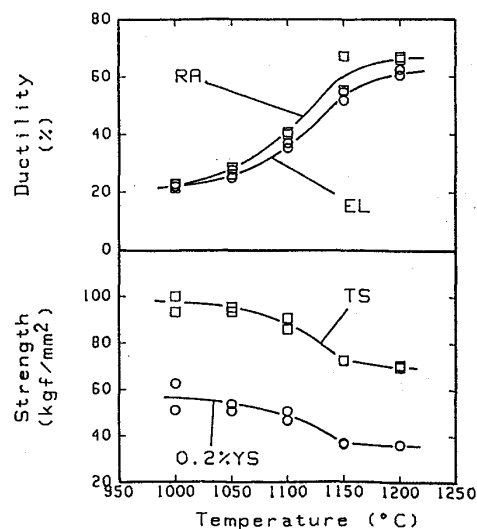


Fig.2 Tensile properties at room temperature for Alloy No.1 bars heat-treated